

MODEL GILIRAN PRESTASI BAGI PELAYAN PORTAL UUM

Tesis ini dikemukakan kepada Pusat Pengajian Siswazah untuk memenuhi
sebahagian daripada syarat memperolehi Ijazah Sarjana Sains (Sains Pemutusan)
Universiti Utara Malaysia

Oleh
KHAIRINY BINTI KHALID



**PUSAT PENGAJIAN SISWAZAH
(CENTER FOR GRADUATE STUDIES)
UNIVERSITI UTARA MALAYSIA**

**PERAKUAN KERJA/DISERTASI
(Certification of Dissertation Work)**

Kami, yang bertandatangan, memperakukan bahawa
(I, the undersigned, certify that)

KHAIRINY KHALID

calon untuk Ijazah

(candidate for the degree of)

SARJANA SAINS (SAINS PEMUTUSAN)

telah mengemukakan tesis/disertasinya yang bertajuk
(has presented his/her project paper of the following title)

MODEL GILIRAN PRESTASI BAGI PELAYAN PORTAL UUM

seperti yang tercatat di muka surat tajuk dan kulit tesis/disertasi
(as it appears on the title page and front cover of project paper)

bahasa tesis/disertasi tersebut boleh diterima dari segi bentuk serta kandungan, dan liputan bidang ilmu yang memuaskan, sebagaimana yang ditunjukkan oleh calon dalam ujian lisan yang diadakan pada :

(that the thesis/dissertation is acceptable in form and content, and that a satisfactory knowledge of the field covered by the thesis was demonstrated by the candidate through an oral examination held on **31 JULAI 2007**)

Pengerusi Viva : Prof. Madya Dr. Sharipah
(Chairman for Viva) Soaad Syed Yahaya

Tandatangan :
(Signature)

Penilai Dalam : Prof. Madya Dr. Engku
(Internal Assessor) Muhammad Nazri Engku
Abu Bakar

Tandatangan :
(Signature)

Penyelia Utama : Dr. Rahela Abdul Rahim
(Principal Supervisor)

Tandatangan :
(Signature)

Penyelia Kedua :
(Second Supervisor)

Tandatangan :
(Signature)

Dekan Fakulti Sains Kuantitatif : Prof. Madya Dr. Engku
(Dean Faculty of Quantitative Sciences) Muhammad Nazri Engku
Abu Bakar

Tandatangan :
(Signature)

Tarikh : 14 Ogos 2007
(Date)

KEBENARAN MENGGUNAKAN TESIS

Tesis ini dikemukakan bagi memenuhi sebahagian keperluan program pasca Sarjana Sains (Sains Pemutusan), Universiti Utara Malaysia. Dengan ini saya bersetuju membenarkan pihak perpustakaan mempamerkan laporan ini sebagai rujukan umum. Saya juga bersetuju membenarkan mana-mana pihak membuat salinan sama ada sebahagian atau keseluruhan tesis ini bagi tujuan akademik dengan syarat mendapatkan kebenaran terlebih dahulu daripada Penyelia Tesis ataupun melalui Dekan Sekolah Siswazah, Universiti Utara Malaysia. Sebarang bentuk cetakan atau salinan bagi tujuan komersil adalah dilarang tanpa merujuk kepada penyelidik.

Kebenaran perlu diperolehi terlebih dahulu untuk menyalin atau menggunakan sama ada sebahagian atau keseluruhan isi kandungan tesis ini iaitu yang beralamat kepada:

Dekan Sekolah Siswazah

Universiti Utara Malaysia

06010 Sintok

Kedah Darul Aman

ABSTRACT (ENGLISH)

Despite of the increasing number of Web servers in use, only several people is definitively known about their performance characteristics. Until now, there is no complete model of Web server performance for UUM Web Portal. The main objective of this study is to develop a Generalized System-Level Model at a system-level point of view of Web server performance for UUM Web Portal. A system-level performance model views the system being modeled as a “black box” which only the arrival rate and service time is considered. It is important in order to measure Web server performance metrics such as server utilization, average server throughput, average number of packet in the server and average response time. This study is refers to infinite population and finite queue. It is suitable model because it is easy to define and fast to interpret the result but still represents the real situation. In addition, the complex problem is easily to understand. The developed model can increase the knowledge and understanding about the importance of system-level model in Web server performance. It also offers a basic result for Web server assessment in details. Finally, it can assist the management in making decision about system performance to enhance the server system at UUM Computer Centre as well.

ABSTRAK (BAHASA MELAYU)

Penggunaan pelayan Web semakin meningkat tetapi hanya segelintir pihak sahaja yang mengambil tahu akan kelakuan prestasinya. Sehingga kini, tiada lagi model lengkap mengenai prestasi pelayan Web yang digunakan bagi membuktikan keberkesanan Web Portal UUM. Objektif utama kajian ini ialah membangunkan model sistem teritlak bagi aras sistem untuk menilai prestasi pelayan Web yang digunakan ketika mengakses Web Portal UUM. Model menggambarkan sistem sebagai “kotak hitam” di mana hanya kadar ketibaan pelanggan dan kadar layanan dipertimbangkan. Ini adalah penting bagi mengukur nilai metrik prestasi pelayan Web seperti penggunaan pelayan Web, purata paket yang dihasilkan bagi setiap pelayan Web, purata bilangan paket dalam pelayan Web dan purata masa sambutan. Kajian ini merujuk kepada populasi yang tidak terhingga dan giliran yang terhingga. Ia merupakan model yang sesuai digunakan kerana kepantasan dan kesenangannya dalam pentafsiran keputusan tetapi masih menggambarkan keadaan sebenar. Selain itu, masalah yang kompleks juga mudah difahami. Model yang telah dibangunkan dapat menambahkan pengetahuan dan pemahaman tentang kepentingan model aras sistem dalam prestasi pelayan Web. Ia juga dapat menyediakan keputusan asas bagi tujuan menilai kerja pelayan Web secara terperinci. Akhir sekali, ia dapat membantu pihak pengurusan membuat keputusan berkaitan dengan prestasi sistem bagi meningkatkan lagi sistem capaian pelayan di Pusat Komputer, UUM.

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah, Yang Maha Pemurah lagi Maha Mengasihani.

Puji dan syukur kehadiran Ilahi di atas segala kemuliaan dan kekuatan yang telah diberikan kepada saya untuk menyiapkan disertasi ini.

Pertama sekali, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada penyelia saya Dr. Rahela Abdul Rahim di atas segala panduan dan bimbingan yang telah diberikan kepada saya. Tanpa bimbingan beliau serta idea-idea yang bernas dicetuskan, kemungkinan saya akan kehilangan arah panduan. Saya juga berasa beruntung bekerja di bawah pimpinan beliau yang sentiasa sabar dan tenang dalam menghadapi sebarang kesulitan.

Seterusnya ucapan terima kasih kepada Cik Roslina, Pegawai Sistem Maklumat di Pusat Komputer, UUM di atas kerjasama dan maklumat yang telah diberikan sepanjang kajian dibuat. Tidak lupa juga kepada pensyarah-pensyarah di Fakulti Sains Kuantitatif dan Fakulti Teknologi Maklumat yang banyak membantu dari segi pengambilan data, teknik dan laporan yang diberikan.

Kepada mak, ayah, along, angah, Kak Zura dan seluruh ahli keluarga saya, terima kasih di atas segala sokongan dan juga bantuan kewangan yang diberikan sehingga saya dapat menyiapkan disertasi ini. Doa dan kepercayaan kalian akan membuatkan saya akan lebih terus berusaha dan maju di masa akan datang.

Tidak ketinggalan kepada teman-teman seperjuangan, Ida, Nanie, Maznie, Lin, Nurul, Kak Farah, Daf, G dan Ila yang sama-sama berusaha menyiapkan disertasi masing-masing tetapi masih lagi boleh berkongsi pendapat dan memberi sokongan antara satu sama lain. Dengan kehadiran kalian membuatkan saya sentiasa tenang dan gembira sepanjang berada di UUM ini.

Akhir sekali, ucapan terima kasih kepada semua individu dan kumpulan yang terlibat baik secara langsung mahupun tidak langsung dalam proses penulisan disertasi ini.

Sekian, terima kasih. Semoga Allah memberkati kita semua.

ISI KANDUNGAN

PERKARA	HALAMAN
KEBENARAN	i
PENGHARGAAN	ii
ABSTRAK (BAHASA MELAYU)	iii
ABSTRACT (ENGLISH)	iv
ISI KANDUNGAN	v
SENARAI JADUAL	viii
SENARAI RAJAH	ix
SENARAI SINGKATAN	x
 BAB 1: PENGENALAN	 1
1.1 Latarbelakang Kajian	1
1.2 Penyataan Masalah	4
1.3 Objektif Kajian	7
1.4 Kepentingan Kajian	7
1.5 Skop Kajian	8
1.6 Susunan Laporan	9
 BAB 2: ULASAN KARYA	 10
2.1 Pengenalan	10
2.2 Teori Giliran	12
2.3 Sistem Giliran	12
2.3.1 Proses Ketibaan	13
2.3.2 Proses Layanan	13
2.3.3 Baris Menunggu	15

2.4	Model Prestasi	17
2.5	Jenis Model	18
2.6	Model Analitik dalam Prestasi Pelayan Web	19
2.7	Perbincangan	20
BAB 3: METODOLOGI KAJIAN		22
3.1	Pengenalan	22
3.1.1	Perumusan Masalah	24
3.1.2	Set Objektif dan Rangka Keseluruhan Projek	24
3.1.3	Pengkonsepsian Model	25
3.1.4	Pengumpulan Data	27
3.1.5	Penterjemahan Model	29
3.1.6	Keputusan	32
3.1.7	Dokumentasi dan Laporan	32
BAB 4: KEPUTUSAN		34
BAB 5: KESIMPULAN		38
6.1	Pengenalan	38
6.2	Kesimpulan	49
6.3	Kekangan dan Cadangan	41
RUJUKAN		42
LAMPIRAN		
Lampiran A		45
Lampiran B		48

SENARAI JADUAL

JADUAL	HALAMAN
3.4 Nilai purata λ , μ dan W bagi setiap pelayan Web	31
3.5 Persamaan bagi populasi tidak terhingga dan giliran terhingga	32

SENARAI RAJAH

RAJAH	HALAMAN
1.1 Bilangan pengguna Internet dari Januari 1994-Januari 2007	2
1.2 Elemen pelayan Web	3
1.3 Rekabentuk pelayan Web	4
2.1 Sistem pelayan tunggal	15
2.2 Sistem pelayan selari	15
2.3 Sistem pelayan sesiri	16
2.4 Sistem rangkaian am	16
3.1 Putaran kaedah pemodelan	23
3.2 Model sistem teritlak	27
3.3 Lembaran kerja mengukur nilai W	30
4.1 Peratus penggunaan, U bagi setiap pelayan Web	34
4.2 Purata paket yang dihasilkan, X bagi setiap pelayan Web	35
4.3 Purata bilangan paket, N bagi setiap pelayan Web	35
4.4 Purata masa sambutan, R bagi setiap pelayan Web	36

SENARAI SINGKATAN

CPU	Unit pemprosesan pusat
FCFS	<i>"First come first served"</i>
FIFO	<i>"First in first out"</i>
N	Purata bilangan paket dalam pelayan Web
R	Purata masa sambutan
U	Kadar penggunaan pelayan Web
X	Purata paket yang dihasilkan bagi setiap pelayan Web

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Latarbelakang Kajian

Internet atau Net merupakan rangkaian komputer yang terbesar di dunia. Ia berasal daripada istilah '*interconnecting networks*' yang bermaksud Komunikasi antara Rangkaian (Saleh, A.R., Hibadullah, F. & Ahmad, K. B., 2002). Ia merupakan sejenis rangkaian komputer yang bersambungan antara satu sama lain dan membolehkan komunikasi dua hala serta pertukaran maklumat berlaku secara bebas. Pada 1 September 2006, usia internet sudah mencapai 37 tahun secara rasmi walaupun ia telah dicipta awal 1960an dengan nama ARPANET (*Advanced Research Project Agency Network*) yang bertujuan sebagai kajian dan kegunaan dalam bidang pertahanan (Samat, 1998).

Sejak beberapa tahun kebelakangan ini, penggunaan Internet semakin meningkat sehingga menjadi peranan utama dalam masyarakat serta objek penting dalam pembelajaran dan penilaian (Elleithy & Komaralingam, 2002). Bukan sahaja bilangan pengguna bertambah dengan cepat dari semasa ke semasa, tetapi ratusan laman Web baru dibangunkan setiap hari.

The contents of
the thesis is for
internal user
only

RUJUKAN

- Saleh, A.R., Hibadullah, F. & Ahmad, K. B. (2002). Penggunaan internet di kalangan pelajar: kajian kes di Kota Bharu. Laporan penyelidikan, Universiti Utara Malaysia.
- Anderson, M., Cao, J., Khil, M. & Nyberg, C. (2003). Performance modeling of an Apache Web server with bursty arrival traffic. Proceedings of the International conference on Internet computing.
- Almeida, V. A. F., Almeida, J. M. D. & Murta, C. S. (1996). Performance analysis of a WWW server. No. 1996-018.
- Banks, J., Carson, J. S. & Nelson, B. L. (1995). *Discrete-event system simulation*. Prentice Hall International, Inc. New Jersey.
- Beckers, J.V.L., Hendrawan, I., Kooij, R.E. & Van Der Mei, R. (2001). Generalized processor sharing performance models for internet access lines. Proceedings of 9th IFIP Conference on performance modeling and evaluation of ATM & IP networks, Budapest.
- Bertsekas, D. & Gallager, R. (1992). *Data networks, 2nd Edition*. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.
- Brij, M. & Myra, S. (eds). (1999). WEBKDD'99: Web usage analysis and user profiling. Vol. 1, No. 2: pp 108-110.
- Browning, T. (1994). Capacity planning for computer systems. AP Professional. Boston.
- Bruel, S. C. & Balbo, G. (1980). *Computational algorithms for closed queueing networks*. Elsevier North Holland, Inc. New York
- Cherkasova, L. & Phaal, P. (2002). Session-based admission control: A mechanism for peak load management of commercial Web sites. *IEEE Transaction on Computers*. Vol. 54, No. 6: pp 669-685.
- Cao, J., Anderson, M. & Nyberg, C. (2003). Web server performance modeling using an M/G/1/K*PS queue. Proceedings of 10th International Conference on Telecommunication, Papeete, Tahiti. Vol. 2, pp 1501-1506.

- Croll, A. & Packman, E. (2000). *Managing bandwidth: deploying QOS in enterprise networks*. Prentice Hall PTR. Upper Saddle River.
- Dilley, J., Frierich, R., Jin, T. & Rolia, J.(1998). Web server performance measurement and modeling techniques. *Performance Evaluation an International Journal*. Vol. 33: pp 5-26.
- Elleithy, K. M. & Komaralingam, A. (2002). Using a queuing model to analyze the performance of Web servers.
- Gelenbe, E. & Pujolle, G. (1998). *Introduction to queueing networks, 2nd Edition*. John Wiley & Sons Ltd. New York.
- Ghosh, A. & Squillante, M. S. (2004). Analysis and control of correlated Web server queues. *Computer Communications*. Vol. 27: pp 1771-1785.
- Held, G. (1999). *Server management*. Auerbach. Boca Raton.
- Kleinrock, L. & Gail, R. (1996). *Queueing System: problems and solutions*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Menasce, D. A. (2000). Web performance modeling issues. *International Journal of High Performance Computing Applications*. Vol.14: pp 292-303.
- Menasce, D. A. (2003). Web server software architectures. Vol. 7, N0. 6: pp 78-81.
- Menasce, D. A. & Almeida, V. A. F. (2002). *Capacity planning for Web performance: metrics, model, and methods*. Prentice Hall. Upper Saddle River.
- Menasce, D. A., Peraino, R. Dinh. N. & Dinh, Q. T. (1999). Planning the capacity of a Web server: An experience report. Proceedings of Computer Measurement Group Conference (CMG'99), Reno, NV.
- Murdoch, J. (1978). *Queueing Theory: worked examples and problems*. The Macmillan Press LTD. London.
- Newell, G. F. (1982). *Applications of queueing theory*. Chapman and Hall. London.
- Samat, R. (1998). Sejarah lengkap Internet di Malaysia. (atas talian). <http://www.geocities.com/siliconvalley/Foothills/4994/rencana4.html>(Jun 2007).
- Reeser, P. & Hariharan, R. (2002). An analytic model of Web servers in distributed computing environments. *Telecommunication System*. Vol. 21, No. 2-4: pp. 283-299.

- Robert, W.B.Jr. (2004). *Tuning Microsoft server clusters: guaranteeing high availability for business networks*. McGraw-Hill. New York.
- San, M & Yogesh, D. (2001). *Web engineering: Managing diversity and complexity of Web application development*. Springer Verlag. New York.
- Squillante, M. S., Yao, D. D. & Li Zhang (1999). Web traffic modeling and Web server performance Analysis. Proceedings of the 38th conference on decision & control Phoenix, Arizona USA.
- Stadelmann, M. R. & Agrawal S. C. (1996). UNIX Web server Performance Analysis. Proceedings of International CMG conference, pp 1026-1033.
- Ozekici, S. (1990). *Queueing theory and application*. Hemisphere Publishing Corporation. New York.
- Tavana, M. & Rappaport, J. (1997). Optimal allocation of arrivals to a collection of parallel workstations. *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 17, No. 3: pp 305-325.
- Urgaonkar, B., Giovanni, P., Shenoy, P., Spreitzer, M. & Tantawi, A. (2005). An analytical model for multi-tier Internet services and its applications. Proceedings of SIGMETRICS'05, pp 291-302.
- Van Der Mei, R.D., Hariharan, R. & Reiser, P.K. (2001). Web server performance modeling. *Telecommunication System*. Vol. 16, No. 3-4: pp. 361-378.
- Wells, L., Christensen, S. Kristensen, L. M. & Mortensen, K. H. (2001). Simulation based performance analysis of Web servers. Proceedings of 9th International Workshop on Petri Nets and performance models. *IEEE Computer Society*: pp 59-68.
- Zhen Liu, Niclausse, N. & Villanueva, C. J. (2001). Traffic model and performance evaluation of Web servers. *Performance Evaluation an International Journal*. Vol. 46: pp 77-100.